毛豆大農場機械化生產之研究

周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘 要

本計畫目的建立毛豆大農場機械化生產技術，降低生產成本，維持台灣毛豆生產技術及品質的優勢，以提昇毛豆產品在國際市場的競爭力。本年度試驗結果95年秋裡作毛豆品種每公頃合格莢產量機械化作畦栽培模式平均為 8,557 公斤，與對照機械化平畦栽培模式相近；96年春作毛豆品種每公頃合格莢產量機械化作畦栽培模式平均為9,337公斤，較對照機械化平畦栽培模式增產 9.9%，顯示改良式作畦栽培模式與對照平畦栽培模式之合格莢產量相近，已大幅改進傳統作畦栽培產量較低的缺點，而此兩種不同機械化栽培模式，在品種(系)間的表現不一致有顯著性差異。由於本計畫在高屏地區推動毛豆大農場機械化經營，並輔導豆農建立輸日生產履歷，使得台灣毛豆產品在日本市場進口量佔有率從 2001 年的 29.4%提升至 2007 年的 33.2%，進口產值佔有率從 2001 年的 33.1%提升至 2007 年的 36.8%，平均每公斤產品價格為 217 日元，較中國 175 日元價值高 24.3%，顯示台灣產品牌已受日本消費者的認同。

前 言

我國已加入世界貿易組織（WTO），邁向全球經濟化，各項農產品面臨市場開放與降低關稅的壓力，對於國內農產品的產業結構發生重大衝擊。生產成本偏高或競爭力較弱的產業必須調整或轉型，而具競爭力的產業則需積極拓展外銷，以確保產業永續發展。為因應當前農業所面臨的環境，使我國農業能持續穩定發展，勢必調整作物生產之種類、數量及型態等，尤其雜糧作物必須朝向農業機械化，以提高生產效率，降低生產成本，並建立以市場導向之產銷觀念，藉由育種及加工技術提高作物之品質及產品附加價值，以提昇各項農產品之市場競爭力。

台灣毛豆是具有競爭力的外銷型產業，是目前農產品外銷大宗的作物。民國 95 年栽培面積為 8,207 公頃，年產量為 57,723 公噸，契作面積為 5,567 公頃，年外銷量為 26,373 公噸，年產值為 4,485 萬美元，是目前農產品外銷最大宗的作物，產品以冷凍毛豆為主，其中 93.5%輸往日本，約佔日本毛豆進口產值 37.7%，每公斤平均價格台灣為 213 日元，較中國毛豆之166 日元價值高 28.3%，因此對提高加工業者及農民所得貢獻至鉅。輸日外銷量為 24,773 公噸，外銷產值為 4,186 萬美元，佔日本進口金額 38.4%，對提高加工業者及農民所得貢獻至鉅，但目前遭受中國及東南亞等國家的低價競爭，並且泰國已在 2003 年自法國引進兩台 FMC 7100 型聯合收穫機，中國也在 2005 年引進 1 台 FMC7100 型聯合收穫機。另外毛豆大農場經營在高屏地區至 2005 年已有 2,295 公頃，目前大農場租金太高，農田不平整，灌溉排水

關鍵詞：毛豆、機械化技術、大農場。

困難。因此本計畫目標是利用引進整地埋石施肥播種機、多功能中耕除草機、桿式噴藥機及自動化桿式噴灌車等四種大型農機，配合國內原有毛豆 FMC7100 型採收機，建立毛豆大農場機械化生產技術，降低生產成本，維持台灣毛豆生產技術及品質的優勢，提昇毛豆產品在國際市場的競爭力。

材料與方法

(一)建立毛豆大農場機械化生產技術：

在高屏兩地區大農場進行，田間採裂區設計，以機械化栽培模式為主區，品種為副區，主區試驗處理有二：改良式作畦栽培(畦寬 84 公分，每畦 2 行，行株距 42×7.5 公分)及平畦栽培(行株距 40×7.5 公分)；副區試驗品種有高雄 6 號、高雄 8 號、高雄 9 號及 KVS1198 等 4 個品種(系)，共計 8 個處理，4 重複，行長 25 公尺，每小區 24 行，每穴播種 1 粒種子。全機械化栽培模式是利用引進整地施肥播種機具、多功能中耕除草施肥機具、桿式噴藥機具及自動化桿式噴灌車等四種大型農機，配合國內原有毛豆 FMC7100 型採收機，建立一套完整的機械化生產技術，春秋兩作種植前試驗田先整地浸水，種子接種根瘤菌，以性費洛蒙、枯草桿菌及蘇力菌等生物農藥防治病蟲害，生育期間調查合格莢產量及農藝性狀等。

(二)輔導優質安全的毛豆大農場企業化經營：

輔導高屏兩地區大農場 2,400 公頃(每塊大農場面積為 10-20 公頃)進行生產履歷制度建立，春秋兩作共可建立 4,710 公頃，利用本場建立「毛豆大農場機械化生產技術」，其方法為種植前農場先整地浸水，種子接種根瘤菌，再利用曳引機附掛機具進行整地、施肥、作畦、真空播種，以乘坐式田間管理機進行中耕除草，以性費洛蒙及桿式噴藥車進行病蟲害共同防治，採收前 14 天停止噴化學農藥，必要時以蘇力菌及枯草桿菌防治，採收前 3 天取樣豆莢以 GC 進行農藥殘留檢測，以 FMC7100 聯合收穫機於夜晚至清晨期間進行採收，縮短採收至加工殺菁時間，提高豆莢品質，採收豆莢取樣送到農業藥物毒物試驗所進行農藥殘留檢測，建立安全衛生之毛豆原料生產體系。

結果與討論

(一)建立毛豆大農場機械化生產技術體系

95 年秋裡作及 96 年春作選在高雄旗山農場 1.5 公頃進行「毛豆大農場機械化改良式作畦栽培模式與平畦栽培模式」效益評估。其試驗結果如表 1 所示，95 年秋裡作毛豆品種每公頃合格莢產量機械化作畦栽培模式平均為 8,557 公斤，與對照機械化平畦栽培模式相近，未達 5%差異顯著性水準。品種(系)方面，除了 KVS1198 品系之作畦栽培模式較平畦栽培模式顯著減產 10.2%，其餘 3 個品種之作畦栽培模式與平畦栽培模式間的差異未達 5%顯著性水準。百莢重以作畦栽培模式之 350 公克較高，較平畦栽培模式顯著增加 11 公克。品種(系)方面，KVS1198 品系及高雄 9 號品種之作畦栽培模式較平畦栽培模式顯著增加 32 及 18 公克，而高雄 6 號則以平畦栽培模式較高，較作畦栽培模式增加 17 公克，高雄 8 號品種之作畦栽培模式與平畦栽培模式相近，未達 5%差異顯著性水準。合格莢率作畦栽培模式與平畦栽培模式間的差異未達 5%顯著性水準。96 年春作毛豆品種每公頃合格莢產量機械化作畦栽

培模式平均為 9,337 公斤，較對照機械化平畦栽培模式之 8,493 公斤增產 9.9%，但未達 5%差異顯著性水準。品種(系)方面，除了 KVS1198 品系之作畦栽培模式較平畦栽培模式顯著增產 15.8%，其餘 3 個品種之作畦栽培模式與平畦栽培模式相近，未達 5%差異顯著性水準。百莢重以作畦栽培模式之 366 公克較高，較平畦栽培模式顯著增加 19 公克。品種(系)方面，KVS1198 品系及高雄 8 號品種之作畦栽培模式較平畦栽培模式顯著增加 55 及 16 公克，而高雄 9 號與高雄 8 號兩品種之作畦栽培模式與平畦栽培模式相近，未達 5%差異顯著性水準。合格莢率作畦栽培模式與平畦栽培模式相近，未達 5%差異顯著性水準。綜合春秋兩作的結果，機械化改良式作畦栽培模式與平畦栽培模式的產量相近，已大幅改進傳統作畦栽培產量較低的缺點，而此兩種不同機械化栽培模式，在品種(系)間的表現不一致有顯著性差異。

(二)輔導優質安全的毛豆大農場企業化經營

為了建立優質安全的外銷毛豆產業，本場於 2002 年秋作開始輔導豆農向台糖租地擴大毛豆農場經營規模，並與台灣區冷凍蔬果公會、農機業者合作遠赴日本及法國尋找適合台灣毛豆大農場使用的機械，至 96 年已引進大型整地曳引機 15 台、整地埋石施肥播種機 2 台、中型曳引機附掛播種機 24 台、自走桿式噴灌車 3 台、多功能田間管理機(中耕施肥機具及桿式噴藥機具)16 台、FMC7100 型採收機 26 台，並以性費洛蒙及蘇力菌等生物農藥防治病蟲害，建立「毛豆大農場機械化生產技術」，經評估在毛豆大農場經營每百公頃所需投資之機械金額約 2,100 萬元(表 2)。96 年高屏地區大農場面積已達 2,315 公頃，春秋兩作合計可生產毛豆 4,630 公頃，佔全年契作面積 90.6%(表 3)，並配合行政院「大投資台灣計畫」，於 8 月

表 1. 毛豆大農場機械化各品種之合格莢產量及其農藝特性

品種	綠莢生育日數 (day)	合格莢產量(kg/ha) 作畦機械化	平畦機械化	產量指數 (%)	百莢重(g) 作畦機械化	平畦機械化	合格莢率(%) 作畦機械化	平畦機械化
					95 秋裡作			
KVS1198	75	8184	9109	89.8	416	384	80.7	80.1
高雄 9 號	72	9801	9370	104.6	356	338	82.0	82.6
高雄 8 號	78	8272	8732	94.7	310	317	83.8	82.8
高雄 6 號	72	7972	7672	103.9	319	336	81.4	84.3
平　均	74	8557	8721	98.1	350	339	82.0	82.4
LSD 5%		1346	1507		11	16	3.7	3.1
LSD 1%		1934	2164		16	23	5.3	4.5
					96 年春作			
KVS1198	78	10070	8693	115.8	431	376	80.1	82.2
高雄 9 號	75	10096	9320	108.3	363	366	84.6	87.1
高雄 8 號	80	8526	7950	107.3	321	305	85.4	82.5
高雄 6 號	75	8656	8011	108.1	348	340	85.0	84.9
平　均	77	9337	8493	109.9	366	347	83.8	84.1
LSD 5%		1032	1178		13	13	5.3	4.2
LSD 1%		1483	1692		19	18	7.6	6.0

秋裡作播種日期：95 年 9 月 28 日；採收日期：95 年 12 月 9 日至 15 日。
春作播種日期：96 年 2 月 15 日；採收日期：96 年 5 月 1 日至 6 日。

13 日在高屏地區台糖農地設立「外銷毛豆生產專業區 2,497 公頃」，穩定了外銷毛豆產品的原料。大致分佈在屏東南州、崁頂、潮州、新園、萬丹、鹽埔、九如、里港及高雄旗山、美濃等 10 個鄉鎮。台灣 2007 年毛豆產品外銷量為 23,725 公噸，產值為 3,978 萬美元，主要以加工冷凍毛豆為主佔 94.5%(表 4)，其中冷凍毛豆輸日外銷量為 19,462 公噸，產值為 42 億 122 萬日元，僅較中國之 43 億 7,610 萬日元減少 4.0%，佔日本冷凍毛豆進口量 33.1%，佔進口產值 36.6%(表 5)，平均每公斤產品價格為 216 日元，較中國 173 日元價值高 24.9%(表 6)，顯示台灣產品牌的價值已受日本消費者的認同。

表 2. 高屏地區毛豆大農場每百公頃所需投資之機械數量

引進機械	數量(台)	總價(萬元)	備 註
大型曳引機	1	300	200HP 以上
中型曳引機	1	150	85HP 以上
真空播種機具	1	40	
動力施肥機	1	40	
多功能田間管理機	2	190	自日本進口 21HP
中耕除草施肥機具	1	35	
桿式噴藥機具	1	45	
FMC7100 型收穫機	1	1,300	自法國引進
合計	9	2,100	

表 3. 外銷毛豆各地區契作面積及大農場面積

	契作面積				大農場面積			
年份	總 計 (ha)	高屏 (%)	嘉南 (%)	彰雲 (%)	總 計 (ha)	高屏 (ha)	嘉南 (ha)	彰雲 (ha)
2001	5,787	16.6	47.0	36.4	300	300	0	0
2002	7,088	24.2	30.1	45.7	1,050	1,050	0	0
2003	6,803	40.4	15.7	43.9	3,324	3,200	124	0
2004	7,015	61.6	11.0	27.4	4,364	4,100	244	20
2005	6,533	70.2	8.6	21.2	4,752	4,590	102	60
2006	5,567	84.9	3.5	11.6	4,860	4,710	100	40
2007	5,111	90.6	1.0	8.4	4,830	4,630	120	80

表 4. 台灣毛豆產品之外銷數量及產值

	外銷數量(mt)			外銷產值(10^3US$)		
年份	總 計	冷 凍	生 鮮	總 計	冷 凍	生 鮮
2001	29,057	26,541	2,281	46,046	42,168	3,420
2002	28,356	26,569	1,666	45,304	42,362	2,324
2003	29,949	28,042	1,782	48,211	45,492	2,474
2004	30,437	28,951	1,391	50,057	47,390	2,531
2005	26,478	24,773	1,705	45,003	41,861	3,143
2006	26,373	24,661	1,712	44,846	41,938	2,908
2007	237,725	22,430	1,295	44,846	41,938	2,908

表 5. 各國冷凍毛豆產品外銷日本之數量及產值

年份	外銷數量(mt)				外銷產值(10^4¥)			
	總 計	台 灣	中 國	泰 國	總 計	台 灣	中 國	泰 國
2001	77,200	22,697	44,958	7,767	1,471,960	486,470	804,841	151,470
	(100.0)	(29.4)	(58.2)	(10.1)	(100.0)	(33.1)	(54.7)	(10.3)
2002	69,510	23,588	34,617	8,837	1,365,935	515,940	631,483	171,757
	(100.0)	(33.9)	(49.8)	(12.7)	(100.0)	(37.8)	(46.2)	(12.6)
2003	60,711	26,015	20,635	11,285	1,120,529	536,730	325,679	207,910
	(100.0)	(42.9)	(34.0)	(18.6)	(100.0)	(47.9)	(29.1)	(18.6)
2004	69,816	27,103	29,013	11,215	1,187,375	525,005	422,562	198,272
	(100.0)	(38.8)	(41.6)	(16.1)	(100.0)	(44.2)	(35.6)	(16.7)
2005	69,220	23,572	31,086	10,960	1,196,575	471,203	464,777	199,125
	(100.0)	(34.1)	(44.9)	(15.8)	(100.0)	(39.4)	(38.8)	(16.7)
2006	66,875	22,198	29,702	11,161	1,253,420	472,202	492,425	221,503
	(100.0)	(33.2)	(44.4)	(16.7)	(100.0)	(37.7)	(39.3)	(17.7)
2007	59,040	19,462	25,325	11,018	1,147,313	420,122	437,610	230,715
	(100.0)	(33.0)	(42.9)	(18.7)	(100.0)	(36.6)	(38.1)	(20.1)

()：括號內數字表百分比(%)。

表 6. 各國冷凍毛豆產品外銷日本之單價比較

年份	平均		台灣		中國		泰國	
	¥/kg	%	¥/kg	%	¥/kg	%	¥/kg	%
2001	191	106.7	214	119.6	179	100.0	195	108.9
2002	197	108.2	219	120.3	182	100.0	194	106.6
2003	185	117.0	206	130.4	158	100.0	184	116.5
2004	170	116.4	194	132.9	146	100.0	177	121.2
2005	173	115.3	200	133.3	150	100.0	182	121.3
2006	187	112.7	213	128.3	166	100.0	198	119.3
2007	194	112.5	216	124.9	173	100.0	209	121.2

引用文獻

1. 吳昭慧、連大進、王仕賢。2003。芋香毛豆新品種台南選 1 號-金芋。台南區農業專訊 46：5-8。
2. 周國隆。2004。毛豆大農場機械化生產技術。高雄區農技報導 54：1-7。
3. 連大進、吳昭慧、黃山內、王裕權。2002。台南區毛豆產量及品質之栽培改善策略。台南區農業改良場研究彙報 39：11-22。
4. 陳庚鳳。1993。毛豆莢果特性之研究。國立中興大學農藝研究所博士論文。
5. 鄭士藻、周國隆。2002a。毛豆新品種高雄 6 號。高雄區農技報導 40:1-4。
6. 鄭士藻、周國隆。2002b。毛豆新品種高雄 7 號。高雄區農技報導 42:1-4。
7. 小板方人。2003。冷凍えだ豆の製造方法。エダマメ研究会報 1(1):17-20。

8. 江頭宏昌、新田麻子、森田敦雄、佐京里美、赤澤經也。2003。ダダチャ豆系統の変遷。エダマメ研究会報 1(1):25-29。
9. 近江　公。2003。エダマメ品種の市場性と改良動向の変遷。エダマメ研究会報 1(1):30-31。
10. 赤澤經也、高橋秀典、柳澤康博。2003。ダダチャ豆の品質。エダマメ研究会報 1(1):10-12。
11. 岩見田慎二。2003。エダマメの品種改良(概說)。エダマメ研究会報 1(1):22-24。
12. 增田亮一。2003。エダマメの品質(概說)－おいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4-9。
13. Chiba, Y. 1991. Postharvest processing, marketing and quality degradation of vegetable soybean in Japan. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.108-112. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.
14. Lin, F. H., and S. T. Cheng. 2001. Vegetable soybean development for export to Japan a Historical and technical perspective. Second International Vegetable Soybean Conference. p.87-91. August 10-12, 2001 Tacoma, Washington USA.
15. Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.92-102. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.
16. Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2001. Association between protein, oil and sugar in vegetable soybean. Second International Vegetable Soybean Conference. p.157-160. August 10-12, 2001 Tacoma, Washington USA.

The Study of Mechanized Technique on Large Farm for Vegetable Soybean

K. L. Chou
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purposes of vegetable soybean experiment are to establish mechanized technique on large farm of Kao-ping area for reduced production cost and promoted competitiveness of Taiwan products in international market. The experimental results were summarized as follow on large farm during the fall crop of 2006 and the spring crop of 2007: The ridge cultivation was the same graded pod yields as level cultivation by the mechanized technique on large farm in the fall crops of 2006, but The ridge cultivation was higher than level cultivation by 9.9% in the spring crops of 2007. The improvement ridge cultivation had improved low yield shortcoming of the traditional ridge cultivation. The ridge and level mechanized cultivation pattern, the performance had the significance difference and not identically in the varieties. As a result of this plan in the Kao-ping area established mechanized technique on large farm, frozen product of vegetable soybean for export amounts of Taiwan to Japan were increased from 29.4% of 2001 to 33.2% of 2007, and export dollars from 33.1% of 2001 to 36.8% of 2007, respectively. The export price/kg was more expensive by 24.3% than China in 2007.

Keyword: Vegetable soybean, Mechanized technique, Large farm.